

IPM s.r.o. LITOMYŠL TOULOVCOVO NÁM.156 570 01 LITOMYŠL	VEDOUcí ZAKÁZKY : ING. M. PÍCHAL	
	ZODP.PROJEKTANT : ING. F. JANECKÝ	
STUPEŇ : DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	VYPRACOVAL : VÁCLAV NAVRÁTIL	
INVESTOR : MĚSTO LITOMYŠL, Bří Šťastných 1000, 570 01 Litomyšl	MÍSTO : LITOMYŠL	
STAVBA : REKONSTRUKCE STROJOVNY ZIMNÍHO STADIONU V LITOMYŠLI ZA ÚČELEM SNÍŽENÍ MNOŽSTVÍ CHLADIVA R 717	PROFESE : EMI + MaR	
	ZAK.Č. : 2017-02-10	DATUM : 02/2017
VÝKRES : TECHNICKÁ ZPRÁVA - CHLADICÍ ZAŘÍZENÍ	MĚŘÍTKO : -	Č.VÝKR. : D.2.2-001

Seznam dokumentace:

D.2.2-001	Technická zpráva – chladicí zařízení	/ list 1-16
D.2.2-002	Schéma zapojení rozvaděče RC01, RMS10, DT1	/ list 1-98
D.2.2-003	PID schéma chladicího zařízení	/ A2
D.2.2-004	Dispozice chladicího zařízení	/ A1
D.2.2-005	Výkaz výměr EMI + MaR	/ 1-6

TECHNICKÁ ZPRÁVA – EMI + MaR**1-10**

Titulní list	1
Seznam dokumentace	2
1. Technická zpráva	3
1.1 Úvod	3
1.1.1 Předmět projektu	3
1.1.2 Projekt neřeší	3
1.2 Výchozí podklady	3
1.2.1 Projekční podklady	3
1.2.2 Návaznost na jiné profese	3
1.2.3 Použité normy	3
1.3 Základní technické údaje	4
1.3.1 Použité napěťové soustavy	4
1.3.2 Energetická rozvaha zařízení	4
1.3.3 Kompenzace	5
1.3.4 Určení vnějších vlivů	5
1.3.5 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům	5
1.3.6 Ochrana před nebezpečným dotykem	5
1.3.7 Uzemnění, pospojení	5
1.3.8 Hromosvody	5
1.3.9 Měření spotřeby elektrické energie	5
1.3.10 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	5
1.4 Popis řešení – silová elektroinstalace	6
1.4.1 Silová elektroinstalace	6
1.4.2 Havarijní ventilátory	6
1.4.3 Havarijní osvětlení	7
1.4.4 Detekce úniku čpavku	7
1.5 Popis řešení – řídicí systém MaR	7
1.5.1 MaR	7
1.5.2 Řídicí systém	7
1.5.3 Poruchová signalizace	8
1.6 Kabelové rozvody	9
1.7 Požadavky na jiné profese	9
1.7.1 Strojní profese	9
1.7.2 Stavební profese	9
1.8 Bezpečnost	9
1.8.1 Bezpečnost a ochrana zdraví	9
1.8.2 Uvedení zařízení do provozu	10
1.8.3 Provoz a údržba zařízení	10

Příloha technické zprávy – protokol o určení vnějších vlivů	11-16
---	-------

1. Technická zpráva

1.1 Úvod

1.1.1 Tento projekt je vypracován ve stupni dokumentace pro provedení stavby profese EMI a MaR - provozní soubor Technologie strojovny chlazení ZS Litomyšl. Projekt obsahuje všechny náležitosti dle zákona 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Elektrická zařízení jsou instalována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu.

1.1.2 Projekt neřeší

- Hromosvody
- Stavební elektroinstalaci
- Slaboproudé a datové instalace

1.2 Výchozí podklady

1.2.1 Projekční podklady

- strojnětechnologické schéma zařízení strojovny chlazení
- stavební dokumentace
- Výsledky jednání -konzultací a upřesnění technologie
- Normy EN-ČSN
- Katalogové údaje výrobců

1.2.2 Návaznost na jiné profese

- projekt technologie

1.2.3 Použité normy:

ČSN 33 3060	Ochrana elektrických zařízení před přepětím
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem +Z1
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47 Použití ochranných opatření - ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr stavba elektrických zařízení - všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr stavba elektrických zařízení - elektrická vedení
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojení elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení + Z1
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb - výrobní objekty
ČSN ISO 3864-1	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní tabulky – 11/1995
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

1.3 Základní technické údaje

- 1.3.1 Použité napěťové soustavy
3 PEN 50 Hz 230/400V/ TN-C
3 NPE 50 Hz 230/400V/ TN-C-S
1 PEN 50 Hz 230V / TN-S
24V DC PELV

1.3.2 Energetická rozvaha zařízení

• Kompresor	K01	75,0 kW
▪ Elektrické topné těleso		0,5 kW
▪ Řídicí jednotka soustrojí		0,5 kW
• Kompresor	K02	110,0 kW
▪ Elektrické topné těleso		0,5 kW
▪ Řídicí jednotka soustrojí		0,5 kW
• Čerpadlo do plochy	P111	18,5 kW
• Čerpadlo do plochy	P112	18,5 kW
• Čerpadla pro deskový kondenzátor	P121 FM	18,5 kW
• Čerpadla pro deskový kondenzátor	P122 FM	18,5 kW
• Ventilátor uzavřené chladicí věže	V130 FM	15,0 kW
• Čerpadla pro sprchování věže	P131 SF	7,5 kW
• Čerpadla pro sprchování věže	P132 SF	7,5 kW
• Čerpadla vody pro chlazení kompresorů	P140	0,75 kW
• Čerpadla vody pro chlazení kompresorů	P141	0,75 kW
• Čerpadla dávkování chemikálií + řízení odluhu	X01	1,0 kW
• Ventilátory havarijní ventilace		3,0 kW
• Systém napájení MaR a akčních členů (odhad)		2,0kW

Celkový instalovaný elektrický příkon dle štítkových hodnot 298,5 kW
Max.soudobý elektrický příkon 205,5 kW

Stávající přívod do rozvodny NN zimního stadionu dimenzovaný na 630A (kabely 2x AYKY 3x240+120) je vyhovující a napájení rozvaděče RMS10 nevyžaduje úpravy.

- 1.3.3 Kompenzace
Rozvaděč kompenzace RC01 je stávající. Automatická kompenzace je plně funkční, pouze bude provedena úprava výkonu kondenzátorů. Část kondenzátorů bude vyměněna za nové s vyšší kapacitou z důvodu navýšení indukční zátěže (navýšení výkonu motorů).

- 1.3.4 Určení vnějších vlivů
Pro určení vnějších vlivů je vypracován komisionálně protokol o jeho určení pro jednotlivé prostory dle ČSN 33 2000-3 a 33 2000-5-51 za účasti provozovatele, projektanta technologie a projektanta elektro. Protokol je součástí dokladové části dokumentace – příloha technické zprávy.
Krytí el. předmětů a provedení instalace bude navrženo tak, aby odpovídalo stanoveným třídám vnějších vlivů.

- 1.3.5 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům
Ochrana proti přepětí v silovém rozvaděči RMS10 bude řešena přepětovou ochranou II. a III. stupně na přívodu rozvaděče.
Ochrana proti přepětí pro silové napájení rozvaděče MaR bude řešena přepětovou ochranou IV. stupně v vysokofrekvenčním filtrem na přívodu v rozvaděči MaR.
- 1.3.6 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle 332000-4-41 ed.2:
a) živých částí : krytím a izolací dle čl. 412.1 a 412.2
b) neživých částí : automatickým odpojením od zdroje – článek 413.1.1
c) u soustavy 24VDC, PELV malým napětím
- 1.3.7 Uzemnění, pospojení
Veškeré kovové konstrukce budou připojeny na společnou zemnicí síť, která bude před připojením zkontrolována měřením.
Hlavní ochranné pospojování a doplňující pospojování bude provedeno dle požadavků příslušných norem ČSN, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 ed.2, veškeré nové vodivé konstrukce technologických a elektrických zařízení budou vzájemně vodivě spojeny pomocí vodičů CYA z/žl, uzemňovací vedení tvořené kabelovými rošty nebo žlaby bude označeno žluto-zelenými pruhy.
- 1.3.8 Hromosvod
Venkovní část technologie chlazení (chladicí věž) bude napojena na stávající soustavu ochrany před bleskem.
- 1.3.9 Měření spotřeby elektrické energie
Spotřeba celého zařízení bude měřena na přívodu v rozvaděči RMS10.
Měření bude prováděno vestavným analyzérem sítě, s výstupem pro možnost dálkového odečtu dat a s komunikací pro připojení na nadřazený řídicí systém.
- 1.3.10 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
Dle Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a Nařízení vlády č. 169/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility, musí být všechna zařízení, včetně vybavení a instalací, provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.
Je nezbytné dodržovat minimální vzdálenosti silnoprůdých a slaboprůdých rozvodů s ohledem na elektrickou kompatibilitu EMC a požadavky norem ČSN EN 50174-1 ed.2 a ČSN EN 50174-2 ed.2.

1.4 Popis řešení – silová elektroinstalace

1.4.1 Silová elektroinstalace

Ve strojovně chlazení bude demontována stávající technologie. Nové spotřebiče budou napojeny ze stávajícího rozvaděče RMS10. V rozvaděči budou demontovány stávající rozvaděčové rámy s elektro výbavou původní technologie. Na upravené rámy budou osazeny nové jističí, spínací a ochranné prvky elektroinstalace pro nové spotřebiče. Napájení rozvaděče RMS10 zůstává stávající, kabely 2x AYKY240+120 vyhoví pro přenos výkonu cca 305kW. Elektrické zapojení jednotlivých spotřebičů definuje schéma zapojení rozvaděče RMS10 (výkres č. 2016-08-23.002).

Z rozvaděče RMS10 je napájen stávající rozvaděč RS1 (cca výkon 45kW) – stávající obvody zimního stadionu - osvětlení ledové plochy, kotelná, ohřev TUV, stavební elektro budovy, apod.)

Chladicí kompresory

Nové kompresory budou silově připojeny z rozvaděče RMS10-pole 3. Silová instalace obsahuje rozběh motoru kompresoru, napájení ohřevu oleje kompresoru a napájení řídicí jednotky kompresoru. Rozběh motoru kompresoru bude proveden s pomocí zařízení Softstart. Řízení chodu a výkonovou regulaci kompresoru bude zajišťovat vlastní řídicí jednotka kompresoru. Kompresor K1 je s motorem 75kW, kompresor K2 s motorem 110kW.

Ostatní technologie

Všechny ostatní spotřebiče technologie chlazení budou napojeny z rozvaděče RMS10-pole 4.

Čerpadla chladicího média ledové plochy.

Motor jednoho čerpadla bude napojen přes frekvenční měnič, otáčky čerpadla pak budou řízeny v závislosti na teplotě ledové plochy. Druhé čerpadlo bude jako záložní a rozběh motoru bude s pomocí zařízení Softstart. Kabeláž obou čerpadel bude provedena stíněnými kabely.

Frekvenční měnič bude v provedení IP54 a bude umístěn ve strojovně chlazení. Softstart bude umístěn v rozvaděči.

Čerpadla teponosné látky chladicí věže

DTTo čerpadla ledové plochy.

Ventilátor chladicí věže

Motor ventilátoru bude napojen přes frekvenční měnič, otáčky ventilátoru pak budou řízeny v závislosti na teplotě výtlačku NH3. Kabeláž ventilátoru bude provedena stíněným kabelem.

Frekvenční měnič bude v provedení IP54 a bude umístěn ve strojovně chlazení.

Čerpadla vody na chladicí věž.

Motory obou čerpadel budou startovány pomocí zařízení Sofstart.

Ostatní čerpadla

Všechny ostatní čerpadla budou zapínány s přímým rozběhem do D.

1.4.2 Havarijní ventilátory

Stávající havarijní ventilátory odtahu NH3 při úniku nejsou vyhovující pro stanovené prostředí (v době úniku Nh3 nad stanovený limit 2) a budou demontovány a nahrazeny novými ventilátory s odpovídajícím krytím do prostředí BE3N2 (Zóna 2) při úniku NH3 (2.stupeň – 600ppm).

Zapínání nových havarijních ventilátorů bude automaticky při aktivaci úniku NH₃ – I. Stupeň (150ppm), nebo je možno zapnout ventilátory ručně ovládacími přepínači u dveří do strojovny.

1.4.3 Osvětlení strojovny

Stávající osvětlení strojovny bude demontováno. Ve strojovně bude instalováno nové havarijní osvětlení v provedení do prostředí Zóny 2 – osvětlení se musí zapnout v případě úniku NH₃ nad stanovený limit 2.stupně koncentrace. Budou vyměněny i stávající nouzová svítidla určených nouzových východů ze strojovny chlazení.

1.4.4 Detekce úniku čpavku

V prostoru strojovny chlazení budou osazeny celkem 2 kusy prostorových snímačů úniku čpavku.

Při výskytu úniku čpavku 1. stupně, nebo max. teploty prostoru strojovny chlazení bude hlášena výstraha a zapnuty havarijní odtahové ventilátory.

Při výskytu úniku 2. stupně bude hlášena porucha – havárie a bude zastavena/vypnuta celá technologie strojovny chlazení (odpojení od přívodu elektrické energie), stav bude signalizován na dispečerském pracovišti a bude hlášen příslušnému pracovníku obsluhy.

Ve strojovně chlazení bude signalizován únik čpavku majákem s houkačkou.

Veškeré úniky budou zobrazeny a archivovány na OP.

Snímače prostoru pro únik NH₃ budou v provedení s elektrochemickým senzorem a spojitým výstupním signálem 4-20mA. Citlivost snímače bude nastavena na 0-1000ppm.

Vyhodnocovací ústředna musí být napájena z nevypínaného zdroje – vývod z rozvaděče DT1. Vývod bude napojený na samostatný záložní zdroj UPS

1.5 Popis řešení – řídicí systém, MaR

1.5.1 MaR

Pro řízení celé technologie strojovny chlazení bude v rozvodně NN strojovny chlazení osazen nový rozvaděč DT1. V rozvaděči budou soustředěny veškeré měřicí, stavové a ovládací signály z technologie chlazení. Tyto signály budou napojeny přes I/O karty na řídicí systém, který dle nastavených parametrů zajistí automatický chod celé technologie strojovny chlazení. Napájení rozvaděče DT1 bude z vývodu v rozvaděči RMS10. V rozvaděči DT1 bude pak napájení jednotlivých částí MaR rozděleno na zařízení trvale napájené (okruh před hlavním jističem), které bude dále ještě napojeno na záložní zdroj UPS – platí pro CPU řídicího systému, modem SMS zpráv a monitoring detekce úniku čpavku. Druhá část zařízení MaR bude napojena na vypínané napětí - při odstavení Stop tlačítkem nebo únikem čpavku - platí pro přístroje, snímače a ostatní zařízení umístěné ve strojovně chlazení v provedení do prostředí bez nebezpečí výbuchu.

1.5.2 Řídicí systém

Pro řízení procesu technologie chlazení bude použit otevřený modulární PLC renomovaného výrobce s programovacími prostředky splňujícími normu IEC 61131-3 pro programovací prostředí PLC.

Řídicí systém (dále jen ŘS) bude schopen automatického provozu i při výpadku operátorského pracoviště nebo centrálního dispečinku.

Ovládání zařízení, měřené veličiny, signalizace provozních, mezních a poruchových stavů bude napojena na ŘS pomocí modulů vstupních a výstupních signálů. Naprogramované algoritmy PLC ŘS pak zajistí automatický chod strojního zařízení celé strojovny chlazení a chlazených prostor.

Poruchové stavy budou signalizovány světelnou a akustickou výstrahou na venkovní stěně místnosti strojovny chlazení.

Ovládání celého zařízení bude možné prostřednictvím stolního PC, umístěného v místnosti pro obsluhu. Pomocí zobrazené technologie chladicího zařízení na monitoru PC může obsluha ovládat připojené zařízení, sledovat veškeré hodnoty a stavy provozní technologie, provádět potřebné kvalifikované zásahy do automatického režimu, případně ovládat a řídit technologii v ručním režimu.

Na monitoru PC lze zobrazovat trendy sledovaného zařízení, historii provozních a havarijních stavů apod.

1.5.3 Poruchová signalizace

Řídicí systém bude obsahovat hlášení varovných a poruchových stavů technologie systému chlazení. Všechna varovná a poruchová hlášení budou zobrazena na monitoru operátorského pracoviště a prostřednictvím instalovaného modemu GSM zaslána na aktivní mobilní telefon (dle rozdělení služeb obsluhy) jako SMS zpráva, obsahující stručný popis konkrétní poruchy.

Dále bude havarijní signalizace vybraných stavů – únik čpavku 1° a 2°, poruchy strojovny chlazení, které způsobí zastavení chodu technologie chlazení, aktivace bezpečnostního tlačítka, a podobné závažné stavy.

Všechny varovné a poruchové hlášení budou archivovány v systému vizualizace s daty vzniku, potvrzení a zániku.

Veškeré změny parametrů budou archivovány SW vizualizace v bloku událostí.

Sumární porucha zařízení nebo varování bude signalizováno světelnou signalizací (majákem) a zvukovou signalizací (houkačkou).

1.6 Kabelové rozvody

Veškeré elektroinstalace budou provedeny měděnými kabely s celoplastovou izolací, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2, ČSN 33 2130 ed.2, ČSN EN 50174-1 ed.2 a ČSN EN 50174-2 ed.2 a v souladu s požadavky PBR. Kabelové trasy budou vedeny částečně kabelovým kanálem, žlaby, uvnitř objektů kabelovými žlaby Mars nebo Merkur, v chráničkách, po stavebních a technologických konstrukcích po stávajících k jednotlivým spotřebičům s příslušnou ochranou proti mechanickému použití.

Kabely budou použity celoplastové CYKY, CMSM, CMFM, JYTY, na začátku a konci každého kabelu bude kabelový identifikační štítek v souladu s dokumentací v nesmazatelném provedení, odolávající danému prostředí.

Kabelové rozvody budou dimenzovány dle ČSN 33 2000-5-523 na průřez kabelů a dále budou těmto kabelům přiřazeny odpovídající jistící prvky.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napojení jednotlivých technologických zařízení a všech dotčených spotřebičů, ať už kabely pro silové napojení, tak i kabely ke všem souvisejícím ovladačům, čidlům, atd. včetně kompletní kabelové výzbroje pro tyto kabely.

Provedení elektroinstalace bude splňovat požadavky PBR, veškeré prostupy mezi jednotlivými požárními úseky, dotčenými tímto projektem, budou utěsněny certifikovanými protipožárními přepážkami a ucpávkami, které budou trvale a zřetelně označeny, s minimálně stejnou požární odolností, jaká je předepsaná a požadovaná PBR pro dělicí konstrukce mezi těmito úseky (protipožární přepážky jsou součástí tohoto projektu).

1.7 Požadavky na jiné profese

1.7.1 Strojní profese

Na strojní profesi budou tyto požadavky:

- montáž armatur do potrubí
- montáž jímek do potrubí
- další požadavky budou upřesněny při provádění montáží technologie
- montáž návarků s manometrickým ventilem pro připojení snímačů tlaku

1.7.2 Stavební profese

- průrazy pro kabelové trasy
- vrtané práce ve zdivu pro otvory větší jak 65mm

1.8 Bezpečnost

1.8.1 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při práci na elektrotechnických zařízeních je nutno dodržovat požadavky ČSN řady 33 2000-4 a souvisejících předpisů a norem. Pracovníci montáže i provozu musí být prokazatelně proškoleni. Pracoviště musí být zabezpečeno. Na zařízení bude prováděna pravidelná údržba. Detektory úniku budou pravidelně přecejchovány dle pokynů výrobce. Před uvedením do provozu musí být provedena na elektrickém zařízení výchozí revize ve smyslu ČSN 33 2000-6.

Dle požadavku Vyhlášky č. 73/2010 Sb. o vyhrazených elektrických technických zařízeních mohou být veškeré montáže, opravy, revize a zkoušky prováděny pouze právníky nebo fyzickými podnikajícími osobami s příslušným oprávněním dle Zákona č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, vydaným organizací státního odborného dozoru.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním příslušných norem a předpisů. Tato projektová dokumentace musí být před zahájením elektroinstalačních prací ze strany zhotovitele doplněna a upřesněna konkrétními technologickými a pracovními postupy

ve smyslu ČSN EN 50110 ed.2. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat všechny příslušné zákony a vyhlášky.

Musí být respektovány technické popisy, návody k montáži, obsluze, provozu a bezpečnostní předpisy pro příslušná zařízení uvedené v dokumentaci výrobce. Zařízení budou umístěna tak, aby k nim byl umožněn bezpečný přístup, a aby byly zachovány potřebné prostory pro obsluhu a opravy technologického a elektrického zařízení. Elektrická zařízení musí být před uvedením do provozu vybavena bezpečnostními nápisy a tabulkami předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami.

1.8.2 Uvedení zařízení do provozu

Před uvedením zařízení do provozu musí být ze strany zhotovitele zpracována dokumentace skutečného provedení stavby, provedena výchozí revize a vydána revizní zpráva. Revizní zpráva je právním dokladem pro uvedení elektrického zařízení do trvalého provozu. Pro kolaudaci musí být doloženy atesty všech instalovaných zařízení.

1.8.3 Provoz a údržba zařízení

Elektrické instalace a elektrické spotřebiče musí být užívány pouze k účelům, pro které byly vyrobeny. Uživatel je povinen zajistit dodržování provozních podmínek, uvedených na štítcích všech instalovaných zařízení. Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na zařízení platí základní ustanovení předpisů a norem, zejména ČSN EN 50110 ed.2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 a dalších.

Pro provoz zařízení musí být provozovatelem vypracován provozní a požární řád, který musí obsahovat i bezpečnostní ustanovení uvedená v této technické zprávě a závěry z protokolu o určení vnějších vlivů. Při zpracování tohoto dokumentu je třeba vycházet z místních poměrů, charakteru vykonávané činnosti, ze vzájemných vazeb zařízení a ze základních ustanovení výše uvedených předpisů a norem. Tyto zásady musí být k dispozici na pracovišti a provozovatel je povinen zabezpečit, aby s nimi byla obsluha prokazatelně seznámena.

Zjistí-li uživatel v elektroinstalaci nebo spotřebiči závadu nebo poruchu je povinen zajistit její posouzení popř. její odstranění osobou odborně způsobilou. Uživatel je povinen jako nedílnou součást pravidelné (preventivní) údržby zajišťovat i pravidelné revize, zkoušky a prohlídky elektrických zařízení ve lhůtách a v rozsahu dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 a dalších souvisejících norem a předpisů a zajistit odstranění zjištěných nedostatků.

V Litomyšli 25. 7 2016

Složení komise :

předseda : Ing. F. Janecký - projektant chlazení – zpracovatel protokolu

členové : Ing. D.Hajzler – projektant elektro

členové : J. Toušek – projektant stavby

Název objektu *Optimalizace strojovny chlazení na ZS Litomyšl*

Podklady použité pro vypracování protokolu :

Jako podklad pro vypracování protokolu sloužila projektová dokumentace ke stavebnímu povolení

Popis objektu

Objekt strojovny se nachází na rovinatém pozemku na okraji města Litomyšl, v katastrálním území Litomyšl město. Vlastní objekt strojovny je tradičně zděný z cihel , se stropem zhotoveným z betonových prefabrikátů. Střecha je rovná se živičnou krytinou. Objekt strojovny je vybaven 2 mi vstupy které slouží i jako únikové cesty. Osvětlení prostoru strojovny zajišťuje havarijní a nouzové osvětlení v provedení do výbušného prostředí. Nouzové osvětlení bude mít samostatný zdroj. Strojovna je větrána podtlakovým větráním pomocí axiálního ventilátoru, který bude sloužit současně jak pro provozní tak i havarijní větrání s celkem 10-ti násobnou výměnou vzduchu. Na strojovnu chlazení není kladen normový požadavek na hygienickou výměnu vzduchu, proto provozní větrání bude řídicím systémem spouštěno návrhově buď 1 x za 2 hod po dobu cca 5 min. nebo při zvýšené teplotě ve strojovně snímané teplotním čidlem. Ventilátory větrání jsou v provedení do výbušného prostředí. Strojovna je osazena 2-mi analyzátory úniku chladiva NH₃ které budou nastaveny na tři stupně úniku pro :

I.° - 50 ppm - Signalizuje se únik nad limitem hygienické normy pro pracovní prostory,

II.° – 300 ppm - Zapíná se havarijní větrání ve strojovně chlazení a signalizuje se únik zvukově i vizuelně,

III.° – 900 ppm - Bude vypnuta technologie chlazení mimo havarijního větrání a osvětlení které je v provedení do výbušného prostředí. Signalizuje se únik zvukově i vizuelně,

Při výpadku proudu bude náhradním zdrojem zásobeno pouze nouzové osvětlení. Z hlediska prostředí je ve strojovně prostor BNV a ZONA 2.

ZONA 1 a ZONA 0 nejsou.

Strojovna chlazení je navržena s automatickým provozem s četností odborné kontroly 1x za 8 hod.

Popis technologie chlazení

Technologické chladicí zařízení pracující s automatickým provozem je instalováno ve vlastní strojovně chlazení a ve venkovním prostoru vedle objektu strojovny chlazení. Chladicí zařízení pracuje s nepřímým systémem chlazení, kde jako chladivo je použit čpavek s optimalizovanou bezpečnou náplní do 100 kg, a jako stávající teplotonosná látka je použita ekologicky příznivý Pekasol 2000. Pracovní teplota čpavku je -15°C . Pracovní teplota teplotonosné látky je -12°C . Chladicí zařízení slouží k vychlazení teplotonosné látky, která zajišťuje chlazení betonové desky kluziště pomocí trubkovnice z PEHD zalité v této betonové desce kluziště.

Ve vlastním objektu strojovny chlazení je tak instalována dvojice pístových čpavkových kompresorů spolu s dvojicí celosvařovaných deskových výměníků a to chladičem teplotonosné látky Pekasol 2000 a deskovým kondenzátorem, a celosvařovaným výměníkem přehřátých par.

Ve venkovním prostoru je pak na OK uzavřená chladicí věž, která odvodí teplo z deskového kondenzátoru instalovaného ve strojovně chlazení. Vlastní chladicí zařízení pracuje s automatickým provozem a občasným dozorem s četností kontrol obsluhy 1 x za 8 hod.

Ve strojovně chlazení budou umístěny pro potřeby výměny oleje v o plechové vaně 2 sudy jeden s novým a druhý s vyjetým olejem o celkovém objemu do 200 kg oleje.

Z hlediska zátěže životního prostředí je v systému chlazení 100 kg chladiva čpavku NH_3 a 260 kg nízkotlakového oleje v chladicích kompresorech a sudu s novým a vyjetým olejem.

Členění chladiva NH_3

- ve strojovně chlazení 100 kg
- ve venkovním prostoru není

Zdůvodnění a rozhodnutí

Posuzovaný objekt je zhotoven z nehořlavého materiálu

V technologii je použito chladivo čpavek NH_3 , které se dominantně podílí na klasifikaci prostředí.

Chladivo čpavek NH_3 je ve smyslu ČSN EN 378 - 1 zařazen jako chladivo do bezpečnostní skupiny B2L.

Ve smyslu EN 60079 je chladicí zařízení pracující se **čpavkem** zařazeno podle zdrojů úniku do : skupiny **B.2.4 Zdroj vytvářející sekundární stupeň úniku**

Zajištění proti úniku pracovních látek.

Signalizace úniku čpavku je řešena analyzátozem úniku chladiva s čidly umístěnými ve strojovně chlazení,

Ve strojovně chlazení je instalováno havarijní větrání s výměnou vzduchu 10 x za hod

Ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 Elektrotechnické předpisy : Stanovení charakteristik vnějších vlivů jsou dotčené prostory Chladicí zařízení R 717 zaříděny takto :

Vnitřní prostor strojovny chlazení s čpavkovými kompresory je určen následujícími vnějšími vlivy.

AA5,AB5,AC1,AD2,AE1,AF3,AG1,AH1,AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ1,AR1,AS1,BA4,BC1, BD1,BE3N2,CA1,CB1

Venkovní prostor s uzavřenou chladicí věží je určen následujícími vnějšími vlivy.

AA7,AB2,AB5,AC1,AD4,AE5,AF3,AG1,AH1AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ3,AR4,AS2, BA4,BC3,BD1,BE1,CA1,CB1

Odhad nebezpečných zón

Výpočty pro zjišťování stupně větrání jsou provedeny dle EN 60079-10

Strojovna chlazení s čpavkovým kompresorem

Charakteristiky úniku :

hořlavá látka	čpavek
zdroj úniku	ucpávka
LEL	0,105 kg/m ³
stupeň úniku	sekundární
bezpečnostní koeficient	0,5
rychlost úniku	5×10^{-6} kg/s

Charakteristiky větrání :

Účinnost větrání	střední
Spolehlivost větrání	dobrá
Počet výměn vzduchu	10/hod
Koeficient jakosti	1
Okolní teplota	293 K
Teplotní koeficient T/293	1

Minimální objemová rychlost průtoku čerstvého vzduchu $9,5 \times 10^{-5}$ m³/s

Hodnocení hypotetického objemu Vz = 0,032 m³

Doba přetrvání t = 15 min

Stupeň rozředování - střední

Závěr :

Stupeň větrání se považuje za střední.. Zařízení umístěné ve vzdálenosti do 0,2 m od zdrojů úniku má být vhodné pro zónu 2.

Elektroinstalace je určena pro zařízení umístěné:

- ve vnitřním větraném prostoru s dobrou spolehlivostí a středním stupněm větrání. **Tab. D1**
(strojovna chlazení)
- ve venkovním prostoru s výbornou spolehlivostí a středním stupněm větrání. **Tab. D1**
(venkovní prostor strojovny chlazení)

Vnitřní prostor strojovny chlazení ve kterém jsou umístěny části technologického zařízení, pracující s chladivem čpavek je zaříděno do :

zóna 2 s prostorovým vymezením **do 0,2 m** od zdrojů uniku ucpávkou hřídele ventilů nebo přírubovým spojem.

Venkovní prostor strojovny chlazení ve kterém jsou umístěny části chladicího zařízení, pracující s ekologickou teplotnosnou látkou na bázi glycerinu je zaříděno do :

prostor bez nebezpečí výbuchu - BNV

Ve smyslu ČSN EN 378 – 3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla odst. 7.3

Elektrické komponenty ve strojovnách s chladicím zařízením obsahujícími hořlavá chladiva skupiny B2L se uvažuje , že elektrické komponenty splňují požadavky, **jestliže je dodávka elektrického proudu přerušena při koncentraci dosahující 25% spodní mze hořlavosti nebo menší.**

Komponenty , které zůstávají pod napětím v případě , že koncentrace chladiva přesáhne hlavní hodnotu pro alarm , na příklad detektory plynu , větrací ventilátory a nouzová osvětlení., ***musí být vhodné pro provoz v nebezpečných prostorech.***

Datum sepsání revize protokolu : 27.12. 2018

Podpis předsedy komise
Ing. Janecký

Příloha č. 1

Vlastnosti pracovních látek :

a/ Chladivo R 717 /čpavek/

Čpavek je látka velmi nebezpečná, zdraví škodlivá a žíravina. Ohrožuje zdraví při nadýchání, potřísnění i požití. Na dýchací cesty působí nesnesitelně štiplavým zápachem a při vyšších koncentracích smrtelně dusivě, na pokožku jejím poleptáním a popálením kombinovaným chemickým působením a varem za nízké teploty a na vlhké části /sliznice, oči/ chemickým leptavým působením roztoku, který se tvoří pohlcováním do vlhkosti.

Působení:

0,0005 % obj.	zjistitelné čichem
0,005 % obj.	snesitelné po delší dobu
0,07 až 0,1 % obj.	nesnesitelné a po delší době zdraví škodlivé
0,2 až 0,5 % obj.	smrtelné po 1/2 až 1 hodině
0,5 až 0,6 % obj.	smrtelné do 30 minut.

Čpavek je výbušný v mezích 15-28 % obj.

Teplota vznícení je 650 °C.

Provozní teplota je : - 15 °C, tomu odpovídá tlak 2,5 bar (abs)

Příloha č. 2

Stanovení procentního podílu **zóny 2** ve vnitřním objemu strojovny

Instalované technologické zařízení pro snížení únikových míst je provedeno se svarovými spoji, s minimem přírubových spojů. Jako možnost úniku chladiva moho být dále ucpávky zařízení a ventilů. Celkem bylo ve strojovně chlazení stanoveno 8 míst úniku. Okolo každého zdroje je stanoven prostor se zónou 2 o poloměru 0,2 m.

Celkový objem prostoru vytvořený 8 zdroji úniku je0,1 m³

Celkový objem strojovny je306 m³

Podíl prostoru zóny 2 na celkovém prostoru je tak cca 0,033 %